

2B Technologies, Inc.

# **Analyseur d'ozone modèle 202**

Mode d'emploi

---

# Table des matières

|          |                                           |           |
|----------|-------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Identification de l'appareil</b>       | <b>3</b>  |
| <b>2</b> | <b>Historique du manuel</b>               | <b>4</b>  |
| <b>3</b> | <b>Garantie</b>                           | <b>5</b>  |
| <b>4</b> | <b>Avertissements</b>                     | <b>7</b>  |
| <b>5</b> | <b>Introduction à l'analyseur d'ozone</b> | <b>8</b>  |
| <b>6</b> | <b>Spécifications</b>                     | <b>12</b> |
| <b>7</b> | <b>Utilisation</b>                        | <b>13</b> |
| <b>8</b> | <b>Maintenance</b>                        | <b>29</b> |
| <b>9</b> | <b>Liste des pièces</b>                   | <b>39</b> |

# 1 Identification de l'appareil

Notez ici le numéro de série et la date de réception de l'appareil pour référence :

Numéro de série : \_\_\_\_\_

Date de réception de l'appareil (début de la garantie) : \_\_\_\_\_

## 2 Historique du manuel

Les nouvelles éditions sont des révisions complètes du manuel et incorporent toutes les mises à jours et insertions précédentes. Ce manuel sera mis à jour selon les besoins. Les révisions peuvent être sous forme de nouvelles éditions, de pages mises à jour, ou d'instructions supplémentaires insérées.

Revision C.....Octobre 2005

### Marques et brevets

2B Technologie<sup>TM</sup>, 2B Tech<sup>TM</sup>, 2B<sup>TM</sup> and Ozone Monitor<sup>TM</sup> sont des marques de 2B Technologies, Inc.

### Confidentialité

L'information contenue en ce manuel peut être confidentielle et faire partie de la propriété intellectuelle de 2B Technologies, Inc. L'information révélée ci-dessus ne peut pas être employée pour fabriquer, construire, ou pour reproduire autrement les marchandises révélées ci-dessus. L'information révélée dans ce document ne peut pas être révélée à d'autres ou publiée d'aucune façon sans consentement écrit explicite de 2B Technologies, Inc.

## 3 Garantie

2B Technologies, Inc. garantit ses produits pour tous défauts de matériaux et main d'œuvre. 2B Technologies, Inc. se réserve le choix de remplacer ou réparer les produits qui s'avèrent défectueux. Cette garantie est exclusive de toute autre garantie, et aucune autre garantie, écrite ou orale, n'est exprimée impliquée. 2B Technologies, Inc. justifie ses produits contre des défauts dans les matériaux et l'exécution. les technologies 2B , à son option, réparation ou remplacer les produits qui s'avèrent défectueux. La garantie déterminée est exclusive et aucune autre garantie, si écrit ou oral, n'est exprimée ou est impliquée. les technologies 2B dément spécifiquement toute garanties implicite qui concernerait la possibilité de revendre le produit ou le fait que celui-ci serait adapté à une application particulière.

**NOTE :** contactez votre distributeur pour toute question de garantie.

### Durée de garantie

La période de garantie est de un (1) an à compter de la date de réception par l'acheteur, mais dans aucun cas plus de treize (13) mois à compter de la facture originale de 2B Technologies.

### Service de garantie

Contactez votre distributeur pour toute question de garantie.

### Expédition du matériel

Contactez votre distributeur pour toute question de garantie.

---

## Conditions

La garantie mentionnée ici ne s'appliquera pas aux défauts résultant d'un entretien, de travaux de réglage, d'étalonnage ou d'opération inapproprié ou insatisfaisant par le client. L'entretien, le réglage, l'étalonnage ou l'opération doivent être effectués selon des instructions indiquées dans le présent manuel. L'utilisation des matériaux d'entretien achetés chez des fournisseurs autres que les technologies 2B Technologies annulera cette garantie.

## Limitations de la garantie et de la responsabilité

En aucun cas 2B Technology ne sera responsable des dommages directs, indirects, spéciaux, fortuits ou consécutifs (manque à gagner y compris). Le présent mode d'emploi est considéré comme exact à l'heure de la publication et aucune responsabilité n'est prise d'aucune erreur qu'il pourrait contenir. 2B Technology ne sera responsable des dommages fortuits ou consécutifs en liaison avec ou résultant de l'utilisation du présent mode d'emploi et ses annexes. La garantie est valable uniquement pour le pays indiqué sur l'offre ou la facture de 2B Technology.

## 4 Avertissements



**ATTENTION:**

Chaque opération à l'intérieur de l'appareil, peut causer du préjudice. Afin d'éviter un shock qui pourrait être dangereux, déconnectez l'appareil du réseau avant de l'ouvrir.



**ATTENTION:**

Le symbol,  indique que l'utilisateur doit consulter le manuel d'instructions.

**ATTENTION:**

Si l'instrument n'est pas utilisé suivant les instructions de 2B Technologies, Inc., USA, les dispositions de sécurité de l'appareil ne sont plus valables.

## 5 Introduction à l'analyseur d'ozone

L'analyseur d'ozone de 2B Technologies est conçu pour permettre des mesures précises de l'ozone atmosphérique sur une large plage de mesure s'étendant d'une limite de détection de 1.5 partie-par-milliard volumétrique (ppbv) à une limite supérieure de 100 partie-par-million (ppmv), sur la base de la technique bien établie de l'absorption du rayonnement UV à 254 nm. L'analyseur d'ozone est léger (4.7 livres, 2.1 kilogrammes.) et a une faible consommation d'énergie (environ 4 W) en comparaison avec des instruments conventionnels et est donc bien adapté à des applications telles que :

- Détermination du profil de la couche d'ozone à l'aide des ballons, cerfs-volants, drones, et tout autre avion et tout autre avion où la place et la masse transportables sont fortement limités
- Surveillance à long terme de la concentration d'ozone dans sites éloignés où la puissance électrique disponible est limitée
- Réseaux urbains de surveillance de la pollution urbaines de détecteurs au sol
- Études relatives à l'effet sur la santé des polluants atmosphériques

---

## Bases théoriques du fonctionnement

L'absorption de la lumière UV a été longtemps employée pour des mesures de l'ozone atmosphérique précises et fiables. La molécule de l'ozone a un maximum d'absorption à 254 nm, maximum qui coïncide avec le maximum d'émission d'une lampe à basse pression de mercure. Heureusement, peu de molécules que l'on trouve à des concentrations significatives dans l'atmosphère absorbent un rayonnement à cette longueur d'onde. Cependant, des interférences, causées par exemple par certains composés organiques contenant des structures aromatiques, peuvent se produire dans de l'air fortement pollué.

La figure 7.1 est un schéma de principe de l'analyseur d'ozone. L'ozone est mesuré sur la base de l'atténuation de la lumière passant par deux cellules d'absorption séparées d'une longueur de 15 centimètre équipées des fenêtres de quartz. Une lampe à basse pression de mercure est située d'un côté de la cellule d'absorption, et une photodiode est située du côté opposé de la cellule d'absorption. La photodiode a un filtre à interférence intégrés réglés sur 254 nm, la longueur d'onde principale de la lumière émise par la lampe de mercure. Une pompe à air aspire l'échantillon d'air dans l'instrument à un débit d'approximativement 1. l/min. Une électrovannes commute afin d'envoyer alternativement de l'air contenant de l'ozone directement dans la cellule d'absorption ou à travers un destructeur d'ozone et après de nouveau dans la cellule d'absorption. L'intensité de la lumière de la photodiode est mesurée à travers l'air qui est passé à travers le destructeur d'ozone  $i_0$  et dans l'air qui n'a pas traversé le destructeur  $i$ .

La concentration d'ozone est calculée dans chaque cellule en utilisant la loi de Beer-Lambert :

$$C_{O_3} = \frac{l}{\sigma l} \ln\left(\frac{I_0}{I}\right) \quad (5.1)$$

où  $l$  est la longueur du parcours optique (15 cm) et  $\sigma$  est la surface d'absorption pour l'ozone à 254 nm ( $1.15 \times 10^{-17} \text{ cm}^2 \cdot \text{molecule}^{-1}$ ), qui est connue avec une précision de environ 1%. L'instrument de 2B Technologies utilise la même section d'absorption (coefficient d'absorption) que les autres instruments de mesure sur le marché.

Le logarithme de l'équation 1 est calculé par le microprocesseur de l'instrument avec une exactitude suffisante pour fournir cinq plages de mesure dynamiques ; des rapports de mélange de l'ozone sont mesurés jusqu'au ppmv 100. La longueur de la cellule de mesure plus courte de cet analyseur contribue également au grand champ de mesure,

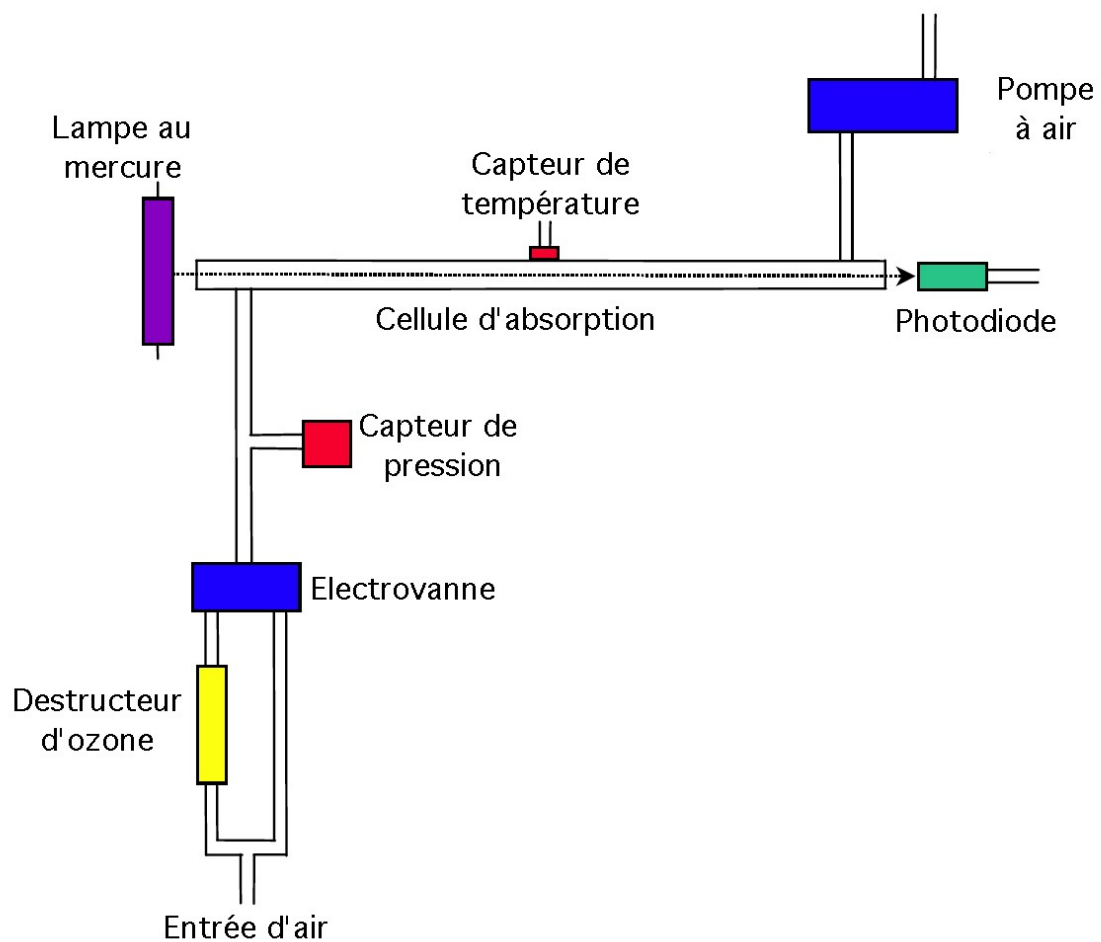


FIG. 5.1: Schéma de principe de l'analyseur d'ozone 202

---

qui est limité en terme de laveur maximum de mesure le fait que l'absorption devient très importante.

La pression et la température dans les cellules d'absorption sont mesurées de sorte que la concentration en ozone puisse être exprimée en terme de concentration volumique, exprimée en parties-par-milliard (ppbv). L'instrument montre et enregistre la température et la pression dans les cellules de mesure, en plus de la concentration d'ozone. La pression de cellules est affichée et enregistrée en torr ou mbar. Pour la température, les unités sont choisies les °C ou les °K.

En principe, la mesure de l'ozone par absorption d'UV n'exige aucun étalonnage externe ; c'est une méthode absolue. Cependant, la non-linéarité de la réponse de l'électronique et de la photodiode peut avoir comme conséquence une petite erreur de mesure. Par conséquent, chaque instrument est comparé à un spectrophotomètre étalonné par le NIST<sup>1</sup> sur une plage de mesures assez large (en général de 0 à 300 ppbv pour des applications atmosphériques). Ces résultats sont employés pour étalonner le moniteur de l'ozone en ce qui concerne un le zéro et la pente (gain ou sensibilité). Les corrections pour le zéro et la pente sont enregistrées dans l'acte de naissance de l'instrument et sur un autocollant d'étalonnage qui est visible en enlevant la partie supérieure du boîtier de l'instrument. Ces paramètres d'étalonnage sont entrés dans la mémoire du microprocesseur avant l'expédition de l'appareil. L'utilisateur peut changer les paramètres d'étalonnage si désiré. On recommande que l'analyseur d'ozone soit recalibré au moins une fois chaque année et de préférence plus fréquemment. Le réglage du zéro peut dériver en raison du changement de température ou de la contamination chimique de la cellule d'absorption. Comme discuté ci-dessous, une correction du zéro précise peut être mesurée de temps en temps à l'aide du destructeur d'ozone fourni avec l'instrument (cartouche de mise à zéro).

---

<sup>1</sup>Note de traduction : le NIST est l'institut des standard américain, comparable au bureau des poids et mesures français

## 6 Spécifications

|                           |                                                                  |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Alimentation électrique : | 11-14 V courant continu,<br>courant nominal 330 mA à 12 V, 4.0 W |
| Dimensions :              | 89 × 211 × 295                                                   |
| Masse :                   | 2.1 kg                                                           |
| Masse sans boîtier :      | 0.7 kg                                                           |
| Précision :               | Meilleure que 1.5 ppbv ou 2%                                     |
| Répétabilité :            | Meilleure que 1.5 ppbv ou 2%                                     |

## 7 Utilisation

Veuillez lire toute l'information suivante avant d'installer et d'utiliser l'analyseur d'ozone. Pour de l'aide, contactez 2B Technologies au ++1-(303) 216 - 1489 ou votre distributeur au ++41(0)32-841 77 55.

**NOTE :** gardez l'emballage dans lequel vous avez reçu l'analyseur d'ozone. Si l'analyseur d'ozone doit être retourné à l'usine, emballez-le dans le carton original. Toutes les réparations nécessaires suites à des dommages encourus pendant l'expédition seront facturées.

### Contenu du carton

Ouvre le carton d'expédition et vérifiez qu'il contient ce qui suit :

1. Analyseur d'ozone
2. Adaptateur pour secteur, 110 et 230 V
3. Adaptateur pour prise 12 V de voiture
4. Adaptateur 12 V pour la batterie
5. Câble pour port série
6. Cartouche de mise à zéro
7. Certificat de naissance de l'analyseur d'ozone (dans le mode d'emploi)
8. Données et graphique du contrôle qualité
9. 3 prises Jack pour les sorties analogiques

Si quelque chose manque ou est endommagé, contacter immédiatement 2B Technologies ou votre distributeur.

---

## Utilisation de l'analyseur d'ozone

Pour utiliser l'analyseur d'ozone, reliez-le à une alimentation électrique et mettez l'instrument en marche actionnant l'interrupteur principal sur le panneau avant. L'instrument exige une source de courant continu de 12 V qui peut être fournie par :

1. l'adaptateur de courant alternatif pour secteur 110-220 V(0.42 A ou plus ou plus)
2. L'adaptateur pour prise 12 V de voiture
3. une batterie de 12 V

La source de courant continu peut être dans la gamme de 11 à 14 V sans aucun effet néfaste sur la mesure. Si vous utilisez une batterie, soyez sûr d'attacher le câble positif (rouge) et câble négatif (noir) correctement. Un disjoncteur et une diode sont installés dans l'analyseur pour protéger celui-ci contre les courts-circuits et les inversions de polarité. Si activé, le disjoncteur se réarmera automatiquement après quelques minutes.

Des batteries au plomb sont fournies par de nombreux fabricants, avec différentes tailles et capacités. les plus grandes batteries de ce type, celles prévues pour des automobiles ou des bateaux, assureront l'alimentation de l'analyseur pendant plusieurs semaines. Des paquets de batterie dans la gamme correcte de tension peuvent être constitués des batteries cadmium-nickel (rechargeables) ou de lithium (masse plus faible mais non rechargeables) pour des utilisations pendant quelques heures. Les batteries fournies par 2B Technologies peuvent être trouvées sur notre page Web : [www.twobtech.com](http://www.twobtech.com). Vous pouvez aussi contacter votre distributeur.

Une fois mis en marche, l'instrument montrera le numéro de la version du logiciel installé sur le microprocesseur. Après quelques secondes, l'instrument commencera à montrer des valeurs pour l'ozone, la température et la pression dans la cellule d'absorption. Les premières douzaine de valeurs affichées (au cours d'environ d'environ deux minutes) seront fausses, avec de grandes oscillations positives et négatives, dues au préchauffage rapide de la lampe et de l'électronique. Ensuite, les mesures d'ozone peuvent être imprécises pendant les 10 à 20 minutes exigées pour la lampe, la photodiode, et la température interne de la cellule d'absorption pour se stabiliser.

Un tuyau de prise d'échantillon peut être fixé à au raccord Swagelok de 1/4" à l'arrière de l'instrument. Ce tuyau devrait être en PTFE (Teflon ), PFA ou un autre matériel inerte qui ne détruit pas l'ozone et qui ne relâche pas des plastifiants ou d'autres produits organiques qui peuvent souiller l'instrument. La longueur de ce tuyau devrait être maintenue aussi courte comme possible (pas plus que 1 ou 2 m) pour réduire au minimum

---

la destruction de l'ozone. Le Tygon, le polypropylène (qui peut ressembler au Téflon) et le métal ne devraient pas être utilisés. Les tubes de Tygon avec une couche interne en Téflon, qui sont utilisés à l'intérieur de l'instrument fournissent la flexibilité de Tygon et l'inertie chimique du Téflon. Un filtre d'admission de Téflon est fortement recommandé pour empêcher la contamination interne de la tuyauterie et de la cellule d'absorption par des particules. Le filtre devrait être testé au niveau de la perte d'ozone en mesurant l'ozone ambiant avec et sans le filtre. Des filtres et des supports de filtre sont disponibles auprès de 2B Technologies et de votre distributeur..

Si l'instrument est installé sur un avion, la prise de gaz d'échantillon ne devrait pas être dirigée dans le vent, parce que les fluctuations de pression résultantes perturberont le signal. Bien que l'instrument compense la dérive de la température, si des fluctuations élevées de température sont prévues, comme par exemple pour les mesures à l'aide de ballons stratosphériques, l'instrument devrait être placé dans une boîte thermiquement isolée afin de ralentir le taux de changement de température de l'appareil.

## Mesure de la dérive du zéro

La dérive du zéro de l'instrument peut être mesurée en attachant une cartouche de destruction de l'ozone à l'entrée d'air pendant une période de 5 à 10 minutes. Pour une mesure précise, l'instrument doit avoir été mis en marche assez longtemps pour que la température interne se soit stabilisée. la dérive du zéro observée, qui peut être de quelques ppbv, peut être corrigé en changeant ce paramètre de calibrage au niveau du menu, comme décrit ci-dessous.

## Saisie de données à partir de la sortie analogique

Les données peuvent être entrées temps réel à l'aide d'un enregistreur de données raccordé à la sortie analogique de l'analyseur. La gamme de la sortie analogique est 0 à 2.5 V. L'échelle du signal est choisie parmi une des 4 valeurs suivantes, dans le menu. Les valeurs au choix sont : 1 V = ppbv 200 (gamme de ppbv 0 à 500) ; 1 V = 0.4 ppmv (gamme de ppmv 0 à 1) ; 1 V = ppmv 4 (gamme de ppmv 0 à 10) ; et 1 V = ppmv 40 (gamme de ppmv 0 à 100). Il y a un petit biais de positif, de l'ordre de 2 mV, mais cette valeur change d'un instrument à l'autre. Cette valeur peut être mesurée en observant simultanément l'affichage de l'analyseur tout en mesurant la sortie analogique avec un voltmètre.

---

## Saisie de données à partir de la sortie série, en temps réel

Pour transmettre des données à un ordinateur via un port série en temps réel, reliez l'analyseur d'ozone au port série de l'ordinateur à l'aide du câble à 9 bornes fourni. Activez votre logiciel d'acquisition de données ; par exemple, Hyperterminal (disponible sur la plupart des ordinateurs utilisant Windows) ou Tera pro (téléchargement libre depuis <http://hp.vector.co.jp/authors/VA002416/teraterm.html>). Ce dernier logiciel est préférable puisque Hyperterminal a une limite de 500 lignes en mémoire, alors que l'utilisateur peut choisir lui-même le nombre de lignes maximum en mémoire avec le logiciel Tera pro. Les deux programmes vous permettent d'enregistrer dans un fichier un nombre illimité de lignes de données. En utilisant ces programmes d'émulation de terminal, des données peuvent être sauvegardées sous forme d'un fichier texte, puis être ouvertes dans Microsoft Excel (ou un autre programme de tableur) où elles peuvent être converties en données en définissant les limiteurs de champs et de ligne. La concentration d'ozone (ppbv), la température interne des cellules de mesure (en °K ou °C), la pression à l'intérieur des cellules (en torr ou mbar), les valeurs des trois entrées analogiques externes en volts (si activés du menu), la date, et l'heure sont envoyés en tant que textes délimités par des virgules en format ASCII au port série (2400, 4800 ou 19.200 bauds ; 8 bits ; aucune parité ; 1 bit d'arrêt) toutes les 10 secondes, 1 minute, 5 minutes, ou 1 heure, selon le temps sur lequel on calcule la moyenne des mesures, qui a été choisi dans le menu. Le temps est fourni dans le format de 24 heures, et la date est donnée dans le modèle européen (jour/mois/année).

Une ligne typique de données pourrait être : 67.4,35.3,980.6,1.3876,2.3143,0.1875,15/10/01,18:31:27 où :

- Concentration d'ozone : 67.4 ppbv
- Température dans la cellule = 35.3 °C (peut être exprimée en °K si cela est choisi ainsi dans le menu)
- Pression dans la cellule : 980.6 mbar (peut être exprimée en Torr si cela est choisi ainsi dans le menu)
- Entrée analogique A = 1.3876 volts
- Entrée analogique B = 2.3143 volts
- Entrée analogique C = 0.1875 volts
- Date : 15 octobre 2001

- 
- Heure : 18 :31 :27

Les trois entrées externes sont omises de la ligne de données si cela a été choisi dans le menu, comme décrit ci-dessous. Les entrées analogiques permettent d'enregistrer des mesures faites par d'autres instruments à transmettre à un ordinateur simultanément avec les mesures de concentration d'ozone, de l'heure et de la date ; ces entrées peuvent également être enregistrées dans la mémoire interne de l'instrument, comme décrit ci-dessous. Les exemples des mesures externes qui sont généralement faites avec l'ozone sont la température externe, la pression et l'humidité relative, mais les sorties de n'importe quel instrument peuvent être raccordées à l'analyseur d'ozone. Les entrées analogiques peuvent s'étendre de 0 à +2.5000 volts et sont mesurées avec une exactitude de tension de approximativement  $\pm 0.0001$  V. Des tensions d'entrée supérieures à +5.0 V ou de moins de -0.3 V peuvent endommager l'instrument de manière permanente.

Si l'analyseur d'ozone a été programmé pour enregistrer des données ("log data mode"), la ligne de données sera précédée par le numéro de la mesure (log number), par exemple : 2893,67.4,35.3,980.6,1.3876,2.3143,0.1875,15/10/01,18 :31 :27 où 2893 est le numéro de la mesure (log number)

En plus des lignes de données, des messages sont envoyés à la sortie sérielle quand l'enregistrement est commencé ou terminé, quand la transmission des données de l'enregistreur est commencée ou, respectivement, terminée, quand la collecte de données est interrompue (par exemple, en raison d'une panne de courant) et quand le temps sur lequel on calcule la moyenne de la mesure est modifié.

## **Calcul de moyenne et enregistrement de données en utilisant le menu**

Quand il est mis en marche, l'instrument commencera à faire des mesures à un rythme de une fois que toutes les 10 secondes. Les données produites par l'analyseur, avec jusqu'à trois signaux externes de tension, peuvent être enregistrées par l'enregistreur de données interne. Jusqu'à 14.336 lignes de données contenant le numéro de la mesure (log number), la concentration d'ozone, la température interne, la pression interne, la date et l'heure peuvent être stockées dans la mémoire interne, ce qui correspond à une durée de fonctionnement de 1.7 jours si l'on ne fait pas de moyenne des mesures. Si l'on fait la moyenne des mesures, des périodes de 1 minute, 5 minutes et 1 heure peuvent être choisies dans le menu, permettant de ce fait à l'instrument de fonctionner pendant

---

1.4 semaines, 1.7 mois et 1.6 ans, respectivement, avant que la mémoire interne ne soit saturée. Le nombre maximum des lignes de données est divisé par deux si les trois entrées analogiques sont enregistrées avec les autres données.

## Accéder au menu

On accède au menu en utilisant le bouton de sélection. Pour accéder au menu, appuyer sur le bouton jusqu'à ce que l'affichage affiche : **Menu**.

Puis relâcher le bouton. L'affichage affiche maintenant :

**Menu**  
**Dat Avg Cfg Lmp ←**

Où **Dat**, **Avg**, **Cfg**, et **Lmp** sont les sous-menus qui peuvent être sélectionnés.

Un curseur cliognottant apparaîtra sur le **D** du sous-menu **Dat**. Le bouton peut être tourné dans le sens des aiguilles d'une montre ou dans le sens contraire des aiguilles d'une montre pour déplacer le curseur sur la première lettre de l'un des autres sous-menus. Pour choisir un sous-menu particulier, déplacer le curseur sur la première lettre de ce sous-menu et cliquer (enfoncer) le bouton choisi. Pour quitter le menu principal et recommencer à faire des mesures, choisir et cliquer sur la flèche droite (←).

## Pour enregistrer des données

Sélectionner le sous-menu **Dat** dans le menu principal en utilisant le bouton de sélection. L'affichage montrera maintenant :

**Data Menu**  
**Xmt Log End ←**

Pour commencer à enregistrer des données, tournez le bouton de sélection pour déplacer le curseur sur **Log** et cliquer pour choisir le mode d'enregistrement des données. L'appareil vous demande alors si vous voulez effacer les données stockées dans la mémoire de l'appareil :

**Overwrite Data ?**  
**No Yes ←**

---

Si vous choisissez oui et commencez à noter, toutes les données précédemment stockées dans l'enregistreur seront irréparablement perdues. Si vous avez des données dans l'enregistreur que vous voulez garder, soyez sûr de le télécharger avant la notation commençante. Si vous êtes prêt à commencer à noter, choisissez alors oui en déplaçant le curseur dessous oui et en cliquant. L'un ou l'autre choix vous retournera au menu principal. Pour commencer l'acquisition de données, choisissez ← et clic.

L'analyseur d'ozone montrera alors alternativement : 1) la concentration d'ozone et le numéro de la mesure (log number) et 2) la concentration d'ozone moyenne, la température interne et la pression interne. Par exemple, l'affichage pourrait montrer :

**O3= 56.7 ppbv**  
**T=305.6 P=730.4**

où la concentration d'ozone est la mesure la plus récente de la concentration d'ozone, et T et P sont la température et la pression dans les cellules (dans les unités °K et Torr, respectivement, dans ce cas-ci). Après 5 secondes (à mi-chemin du cycle de mesure suivant de 10 secondes), comme exemple, l'affichage sera remplacé par :

**O3= 56.7 ppbv**  
**Log= 193 :0**

où **O3** est la dernière valeur de la concentration d'ozone enregistrée dans la mémoire, et le numéro de la mesure est 193.

Si une moyenne des mesures a été sélectionnée, alors l'affichage ci-dessus sera remplacé par :

**Avg O3=56.7 ppbv**  
**Log=193 :4**

À nouveau, 193 se rapporte au numéro de mesure (log number) le plus récent. Le "4" dans 193 :4 se rapporte au nombre de mesure sur la période sur laquelle on fait une moyenne des mesures qui ont été faites jusqu'ici pour inclusion dans la prochaine moyenne à afficher et enregistrer. Si l'on fait des moyennes des mesures sur 10 secondes (c'est à dire on ne fait pas de moyenne), ce nombre sera toujours 0. Si on fait la moyenne sur 1 minute, ce nombre incrémentera de 0 à 5 ; pour une moyenne sur 5 minutes, le nombre incrémentera de 0 à 29 ; et pour une moyenne sur une heure, il incrémentera de 0 à 359. Ce nombre est montré de sorte que l'utilisateur sache combien de mesures sur

---

10 secondes doivent encore être faites avant qu'une nouvelle moyenne ne soit affichée et enregistrée.

Si il y a une panne de courant pendant que l'instrument est en mode d'enregistrement de données, l'enregistrement de données reprendra une fois que le courant revient. Une note

### **Data Interrupt - Time Error < 60s**

sera inscrite dans la mémoire avant d'écrire la ligne de données suivante. Lors d'une coupure de courant, l'on peut perdre jusqu'à 10 lignes de mesure, parce que l'instrument sauvegarde en mémoire les lignes de valeurs mesurées en groupes de 10 lignes. Toutes les données présentes dans la mémoire vive du microprocesseur sont perdue quand il y a une coupure de courant. D'autre part, l'heure du début de l'enregistrement de nouvelles données après une coupure de courant ne sera exact que à la minute près (ou à l'heure près si Avg = 1 heure).

L'instrument peut s'adapter à des interruptions multiples de données dues à des coupures de courant. Par exemple, on peut exprès éteindre l'instrument, le déplacer à un autre endroit et remettre en marche l'enregistrement de données simplement en allumant à nouveau l'instrument. Des séries de données seront séparés par le message d'interruption de données mentionné plus haut. Cependant, comme mentionné ci-dessus, les heures de départ seront précises seulement à la minute (ou à l'heure la plus proche si l'on a choisi de faire la moyenne des mesures sur une heure). Si des mesures plus précises du temps sont exigées, on recommande qu'une horloge externe soit utilisée pour assigner un temps précis au numéro d'enregistrement (log number) de la première ligne de données suivant une coupure de courant. Les intervalles de temps entre deux lignes de données sont exacts (c.-à-d., 10 s, 1 minute, 5 minutes et 1 heure).

**Note :** une fois que l'enregistrement a commencé, vous ne devriez pas entrer dans le menu, excepté pour mettre fin à l'enregistrement. Entrer dans le menu arrête l'acquisition de données, et cet arrêt est traité comme une panne de courant ; c.-à-d., quand l'enregistrement reprend, l'heure de départ pour les nouvelles données sera précise seulement à la minute la plus proche (l'heure la plus proche si l'on fait la moyenne des mesures sur une heure). En particulier, vous ne devriez pas changer le temps sur lequel on fait la moyenne des mesures ou arrêter (ou alors enclencher) l'enregistrement des entrées externes, sinon les données sauvegardées auparavant dans la mémoire de l'analyseur ne seront pas préservées correctement.

---

## Stopper l'enregistrement de données

Presser le bouton de sélection pour obtenir le **Menu**. Allez au sous-menu **Dat** en cliquant sur **Dat**. Choisissez et cliquez sur **End**. Ceci arrêtera l'enregistrement de données. Vous pouvez maintenant transmettre les données à un ordinateur en cliquant sur **Xmt** (voir ci-dessous). Alternativement, vous pouvez retourner au menu en cliquant sur  $\leftarrow$ . Les données stockées resteront dans la mémoire (même si de nouvelles mesures sont faites) et peuvent être transmises en utilisant la fonction **Xmt** aussi souvent que vous voudrez. Cependant, toutes les données stockées seront perdues lorsque vous recommencerez à faire enregistrer les données (log). Ainsi, vous devriez toujours transmettre vos données à un ordinateur avant de recommencer à enregistrer des données.

Si vous négligez de stopper l'enregistrement de données **End** avant de transmettre les données en utilisant la fonction **Xmt**, l'instrument exécutera automatiquement la **End** pour vous avant de transmettre les données.

## Transmettre les données en utilisant le port série

Reliez le port série de l'instrument au port série de votre ordinateur en utilisant le câble fourni. Utilisez un programme d'acquisition de données sur ordinateur tel que Microsoft Hyperterminal (disponible sur la plupart des systèmes Windows<sup>TM</sup>) ou de préférence Terra Term Pro, qui peut être téléchargé à l'adresse suivante :

<http://hp.vector.co.jp/authors/VA002416/teraterm.html>

Comme indiqué précédemment, l'inconvénient de Hyperterminal est qu'il a une limite de 500 lignes dans la mémoire tampon.

Appuyez sur le bouton de sélection pour obtenir le **menu principal**. Allez au sous-menu **Dat** en cliquant sur **Dat**. Après, cliquez sur **Xmt**. Le message "Logged Data" ("données enregistrées") sera envoyé au port série, suivi d'un retour à la ligne et de toutes les lignes des données enregistrées. Après que toutes les données aient été transmises, le message "End Logged Data" ("fin des données enregistrées") et un retour à la ligne sont transmis. Après que la transmission soit complète, vous pouvez retourner à n'importe quelle position du menu ou reprendre les mesures d'ozone. Les données enregistrées continuent à être disponibles pour la transmission jusqu'à ce qu'un nouvel enregistrement de données ne soit lancé.

---

## Moyennes de mesures

Appuyez le bouton de sélection pour obtenir le **Menu** principal. Sélectionner **Avg** et cliquer pour obtenir le menu **Avg** :

**Avg Menu**  
**2s 10s 1m 5m 1h ←**

Sélectionner avec le curseur le temps sur lequel on calcule une moyenne de mesure ; 10 s correspond à ne pas faire de moyenne, 1 min, 5 min ou 1 heure moyennes, respectives.

Pour retourner au menu principal, cliquez sur ←. Pour sortir du menu principal et commencer à acquérir des données, cliquez sur ← encore une fois.

Si l'analyseur fait une moyenne des mesures sur une période donnée, la mesure courante est montrée alternativement avec la valeur moyenne, comme discuté ci-dessus.

Des données ramenées à une moyenne peuvent être enregistrées, ce qui prolonge considérablement la durée que l'enregistreur de données peut couvrir.

## Entrée de paramètres d'étalonnage

L'instrument est calibré à l'usine où les paramètres de pente et du zéro sont entrés dans la mémoire de l'instrument. Ces paramètres de calibrage sont donnés dans l'acte de la naissance de l'instrument et enregistrés sur l'autocollant de calibrage visible en ouvrant la partie supérieure du boîtier. Cependant, les paramètres de calibrage peuvent être changés par l'utilisateur. Par exemple, il peut être souhaitable de déplacer le zéro d'une quantité connue (par exemple, 10 ppbv) si la sortie analogique est employée pour l'enregistrement externe de données puisque la sortie analogique ne donne pas de valeurs négatives au-dessous de zéro ppbv. En raison de bruit et/ou d'une dérive du zéro inhérente, quelques valeurs mesurées seront en-dessous de zéro lorsque la concentration d'ozone est très basse, ou bien lorsqu'on emploie la cartouche externe de mise à zéro. En outre, le zéro de l'instrument peut dériver de quelques ppbv avec le temps. Pour cette raison, la mise à zéro fréquente de l'instrument à l'aide d'un destructeur d'ozone externe pour déterminer la dérive du zéro est recommandée. N'importe quel changement de la pente (gain) de l'instrument est probablement dû à un problème sérieux tel que la contamination, une fuite d'air, l'obstruction de la circulation d'air, ou la perte d'activité catalytique du destructeur d'ozone interne de l'appareil, mais il peut également être ajusté. Une fois que le zéro de l'instrument est corrigé, la pente peut être ajustée de sorte que l'afficheur

---

d'instrument soit conforme avec une source standard d'ozone ou à l'afficheur d'un autre instrument dont le calibrage est considéré comme précis.

Pour changer les paramètres d'étalonnage, sélectionner **Cfg** dans le menu principal :

**Cfg Menu**  
**D/T Cal I/O Unt ←**

Utilisez maintenant le bouton de sélection rotatoire pour choisir et cliquer sur **Cal**. Le sous-menu suivant avec les valeurs des paramètres de calibrage actuels apparaîtra alors :

**Cal Menu**  
**Z=-2 S=1.01**

Ici **Z** est le déplacement du zéro appliqué (dans ce cas-ci le ppbv -2) et **S** est la pente appliquée (dans ce cas-ci 1.01). La valeur de **Z** est ajoutée à la concentration d'ozone mesurée, et la valeur de **S** est alors multipliée par le teneur mesuré en ozone. Par exemple, si l'instrument indique une moyenne de ppbv 3 avec le destructeur d'ozone externe (cartouche de mise à zéro) en place, la valeur de **Z** devrait être placée à -3. Si après la correction pour le zéro, l'instrument indique uniformément une valeur 2% trop basse, la valeur de **S** devrait être de 1.02.

Quand le menu **Cal** apparaît d'abord, le **Z** sera souligné avec un curseur. Vous pouvez tourner le commutateur de sélection pour choisir le paramètre de calibrage **S** ou **Z**. Un simple clic sur **S** ou **Z** sélectionnera le paramètre à modifier et active un curseur clignotant. Une fois que **S** ou **Z** est choisi, sa valeur peut être changée en tournant le commutateur choisi vers la gauche ou la droite. Après le choix de la valeur désirée, un simple clic arrête le curseur de clignotement et vous permet de faire sélectionner l'autre paramètre de sélectionner ← pour sortir du sous-menu. Une fois que les valeurs de **Z** et de **S** sont définies, en cliquant sur ← on revient au menu au menu **Cfg**, et un nouveau clic sur ← ramènera au menu principal. Les paramètres de calibrage sont sauvegardés dans la mémoire non-volatile et ne sont pas affectés par des coupures de courant.

## Pour régler la date et l'heure

À partir du menu principal, choisissez le sous-menu **Cfg**. Après, choisissez le sous-menu **D/T**. L'affichage lira, par exemple :

---

D/T : 14 :32 :21 ←  
17/10/2006

signifiant qu'il est 21 secondes après 14h32 le 17 octobre 2006. Pour changer un nombre dans la date et l'heure, tournez le commutateur de sélection pour souligner le numéro que vous voulez changer. Un simple clic fait alors apparaître un curseur clignotant sur ce numéro. Le nombre peut alors être changé en tournant le bouton de sélection. Une fois que le nombre est correct, cliquez sur le bouton de sélection pour arrêter le curseur clignotant. Vous pouvez maintenant tourner le bouton de sélection pour choisir un autre numéro à changer. Une fois que l'heure et la date est correcte, cliquer sur ← réglera l'horloge interne à ce temps et ramènera l'affichage au menu **Cfg**. Comme en réglant une montre numérique, les secondes devraient être placées un peu en avance par rapport au temps réel puisque l'horloge démarre pour fonctionner seulement quand l'heure dans son ensemble a été écrite ; dans ce cas en cliquant sur ←.

## Pour changer la vitesse de transmission des données (Baud Rate)

Depuis le sous-menu **Cfg**, sélectionner **I/O** pour obtenir le menu d'entrée-sortie, par exemple :

I/O Menu  
Bdr Ext LCD ←

En choisissant **Bdr** en cliquant dessus vous pouvez changer la vitesse de transmission (Baud Rate) utilisée pour la transmission des données. Les choix sont de 2400, 4800 et 19200 Bauds par seconde. Le sous-menu apparaît comme :

2400 4800 19200 ←

Après qu'on ait cliqué sur une vitesse de transmission, l'affichage revient au menu **I/O**.

---

## Pour activer ou inactiver les entrées analogiques

Choisir **Ext** vous permet d'activer ou d'inactiver les entrées analogiques et d'entrer l'échelle de chaque entrée analogique :

**Ext Menu**  
**Ext=On 1V=.200 ←**

Ici, les entrées externes sont activées, ce qui signifie que les tensions mesurées dans la gamme 0 à 2.5 V seront incluses dans l'enregistrement périodique des données et sauvegardées. S'il n'y a aucune entrée externe (les sondes externes, par exemple pour la température, la pression et l'humidité), alors ces mesures peuvent être enlevées du flux de données en mettant **Ext** sur **Off**. Ceci est fait en choisissant **On** ou **Off** avec le curseur, puis en cliquant pour faire apparaître le curseur clignotant, puis en tournant le bouton de sélection pour choisir la valeur désirée.

## Pour changer l'échelle de la sortie analogique

Une sortie analogique est fournie par l'intermédiaire d'un connecteur de BNC à l'arrière de l'instrument pour ceux qui veulent enregistrer leurs données avec un enregistreur externe à entrée analogique. La valeur maximum donnée par la sortie analogique est 2.5 V. L'échelle de ce rendement peut être changée en utilisant le menu d'entrée-sortie. L'échelle la plus sensible de  $1V = 0.2 \text{ ppmv} = 200 \text{ ppbv}$  est normalement employé pour des mesures d'ozone dans l'atmosphère. Ceci correspond à une gamme de mesure de 0 à 500ppbv. La mesure de l'ozone est linéaire jusqu'à 100 ppmv, et une échelle variable est donc donnée pour des mesures de niveaux d'ozone plus élevés. Cette échelle peut être changée en accédant au menu d'entrée-sortie (**I/O Menu**). L'échelle pour la sortie analogique est sélectionnée en choisissant la valeur réglée actuellement réglée, par exemple,  $1V=.200$ , en la cliquant pour obtenir le curseur clignotant, et en tournant le bouton de sélection pour choisir des valeurs  $1V=0.200$ ,  $1V=0.400$ ,  $1V=4$  et  $1V=40$ , correspondant aux échelles de 1 V correspondant à 0.2, 0.4, 4 et 40 ppmv (200, 400, 4000 et 40000 ppbv). La tension maximum de sortie analogique est de 2.5 V, ainsi les gammes couvertes sont 0 à 500 ppb, 0 à 1 ppm, 0 à 10 ppm et 0 à 100 ppm pour des échelles  $1V=.200$ ,  $1V=0.400$ ,  $1V=4$  et  $1V=40$ , respectivement. Une fois que l'échelle correcte a été choisie, cliquer sur le bouton de sélection pour enlever le curseur clignotant. Vous pouvez maintenant sélectionner ← et cliquer pour retourner au menu **I/O**.

---

## Pour allumer et éteindre l'éclairage de l'affichage

Sélectionner **LCD** dans le menu **I/O** permet d'allumer ou d'éteindre l'éclairage de l'affichage frontal. Pour économiser de l'énergie, utiliser le bouton de sélection pour mettre **LCD** sur **OFF**.

## Pour changer l'unité pour les mesures de température et de pression internes

Depuis le menu **Cfg**, sélectionner **Unt** pour obtenir le sous menu suivant, par exemple :

Units Menu  
**T :C P :mbar**

Tourner le bouton de sélection fait passer le curseur de la température (**T**) à la pression (**P**) et inversement. L'unité de mesure de température peut être choisie entre les degrés Kelvin (**K**) ou Celcius (**C**) en cliquant d'abord pour obtenir le curseur clignotant, puis en tournant le bouton de sélection pour obtenir les unités désirées. Pour la pression, on peut choisir entre **torr** et **mbar**. Cliquer sur ← ramène l'affichage au menu **Cfg**.

## Pour tester la tension de la lampe et la précision

Un test de diagnostic de la lampe est donné par le sous-menu **Lmp** du menu service. Quand on entre dans le sous-menu **Lmp**, les tensions mesurées par les 2 photodiodes sont affichées. Pour une performance optimale, ces tensions devraient être dans la plage de 0.7 à 2.5 V. Pour des tensions de moins que environ 0.7 V, les données peuvent être perturbées en raison du manque d'intensité de la lampe pour faire des mesures correctes. Si la tension est nulle, la lampe n'est pas allumée et a peut-être cessé de fonctionner. Pour des tensions de plus de 2.5 V, le convertisseur analogique / digital est saturé et la mesure de la concentration d'ozone sera toujours de zéro. Cela peut arriver quand l'appareil est très chaud et la lampe est trop brillante en conséquence.

Juste après l'affichage de la tension du détecteur, l'instrument commence à mesurer des concentrations "réelles" de l'ozone dans les deux cellules de détection sans commuter l'électrovanne. Cela donne des zéros électroniques qui devraient après quelques lectures se stabiliser à plus ou moins quelque le ppbv. Si l'une ou l'autre des valeurs sont en

---

dehors de la gamme de -9 à +9, alors l'instrument peut ne pas fonctionner correctement. L'affichage donne également un écart type des zéros électroniques. Pour les meilleurs résultats, les écarts type ne devraient pas être de plus que plus ou moins 2.5 .

Pour quitter le mode de test de la lampe, presser le bouton de sélection et le relâcher pour revenir au menu principal.

Le diagramme de la page suivante résume l'ensemble du menu.

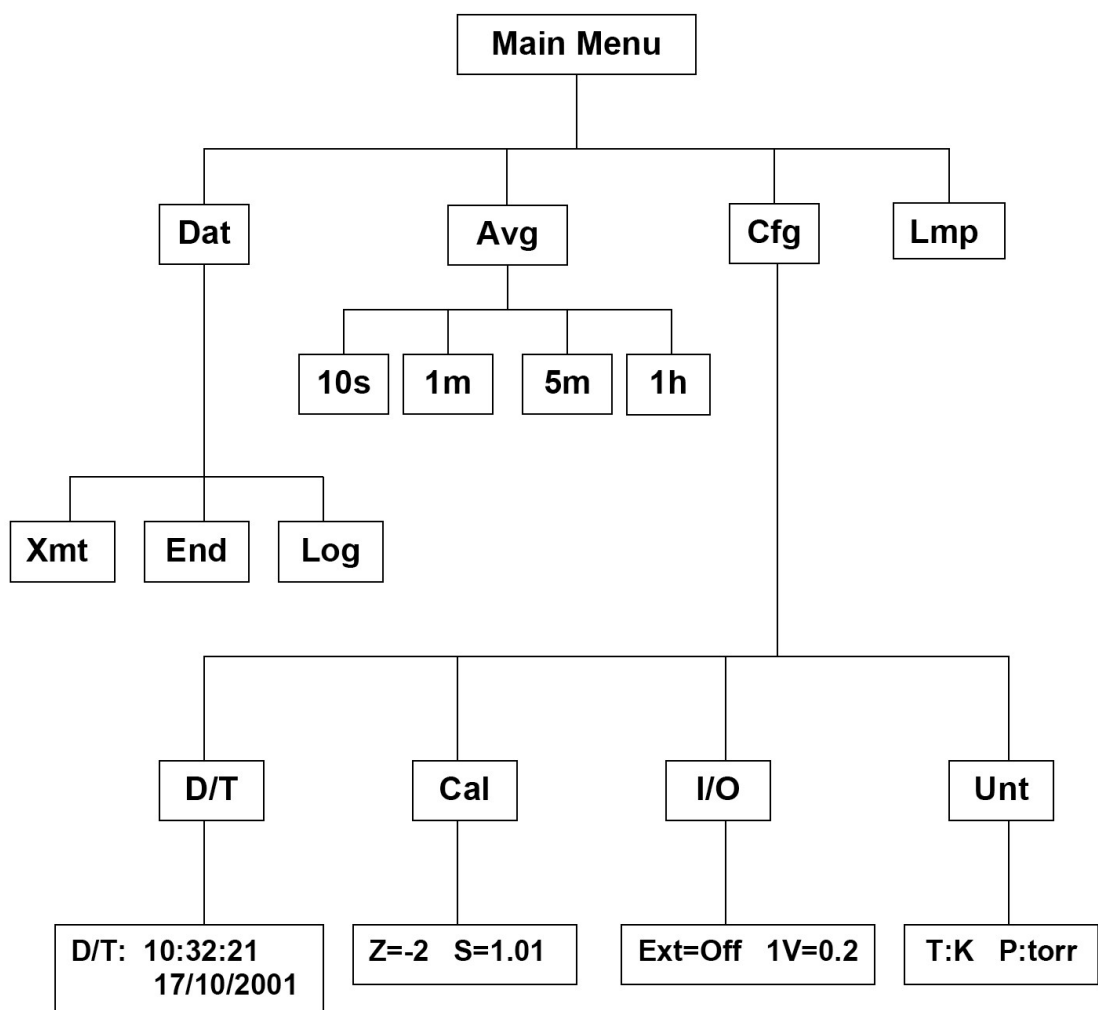


FIG. 7.1: Ensemble du Menu modèle 202

## 8 Maintenance

L'analyseur d'ozone est conçu pour être presque exempt d'entretien. Le seul composant qui exige l'entretien courant est le destructeur d'ozone, qui devrait être changé au moins une fois par semestre d'utilisation. D'autres éléments que l'utilisateur peut remplacer incluent la lampe, la pompe à air, l'électrovanne. Ces éléments sont facilement remplacés si nécessaire. En outre, le filtre à air (option, ou bien fourni par l'utilisateur) devrait être changé selon les recommandation du fabricant du filtre.

Si l'instrument ne fonctionne pas correctement, des problèmes usuels peuvent être identifiés et corrigés en utilisant le tableau 1. Si le problème ne peut pas être corrigé, l'instrument peut être renvoyé à 2B Technologies ou à votre distributeur pour service. SVP téléphonez ou envoyez un Email pour obtenir les instructions d'expédition avant d'envoyer l'analyseur.

Les images qui suivent le tableau de la page suivante fournissent un tour guidé de l'instrument de manière à ce que les composants critiques et raccords puissent être aisément identifiés. Une liste des pièces de rechange est fournie dans le chapitre 9 du présent mode d'emploi.

---

## Recherche et résolution de problèmes de l'analyseur d'ozone

| Problème ou symptôme                                                                | Cause probable                                                                                                                                        | Action corrective                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Instrument ne s'allume pas.</b>                                                  | Alimentation électrique non raccordée ou interrupteur ouvert.<br><br>Le câble d'alimentation n'est pas connecté correctement au circuit de l'appareil | Vérifier le branchement de l'alimentation électrique. Vérifier que l'alimentation électrique ne présente pas une inversion de polarité ou un court circuit et attendre quelques minutes que le disjoncteur se réarme.<br><br>Enlever le couvercle de l'appareil, déconnecter et reconnecter le câble au circuit. |
| <b>Instrument s'allume, puis s'éteint.</b>                                          | Pompe à air à changer                                                                                                                                 | Ouvrir le couvercle et débrancher la pompe à air. Allumer l'instrument ; si il reste en fonction, alors la pompe cause un court circuit et il faut la changer. Remplacer la pompe                                                                                                                                |
| <b>L'affichage est vide ou montre des données insensées.</b>                        | Mauvais contact entre l'affichage et le circuit.                                                                                                      | Ouvrir le couvercle et reconnecter l'affichage au circuit. Contrôler les soudures.                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>La température de la cellule est trop basse de plusieurs dizaines de degrés.</b> | Absence de contact ou mauvais contact au niveau du câble entre le capteur de température et le circuit imprimé                                        | Ouvrir la partie supérieure du boîtier et re-connecter le connecteur au circuit imprimé.                                                                                                                                                                                                                         |

---

| Problème ou symptôme                                                                                              | Cause probable                                                                                                                                                   | Action corrective                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Les valeurs lues varient trop (bruit) avec une déviation standard de plus de 2.0 ppbv</b>                      | <p>La lampe donne un signal trop faible.</p> <p>Vibrations excessives</p> <p>Pollution de la cellule de mesure</p>                                               | <p>Ouvrir la partie supérieure du boîtier et contrôler la connexion entre la lampe et le circuit imprimé. Faire le test de lampe depuis le menu. Si la tension de la photodiode est inférieure à 0.7 V, remplacer la lampe.</p> <p>Isoler l'instrument de vibrations par exemple avec de la mousse.</p> <p>Nettoyer la cellule de mesure avec du méthanol selon la procédure de nettoyage.</p> |
| <b>La valeur donnée par la sortie analogique est constante ou ne suit pas la valeur indiquée sur l'affichage.</b> | <p>Le câble n'est pas connecté correctement entre la sortie analogique BNC et le circuit imprimé.</p> <p>Valeur erronée de l'échelle introduite dans le menu</p> | <p>Enlever la partie supérieur du boîtier et re-connecter le câble entre la sortie analogique et le circuit imprimé.</p> <p>Contrôler la valeur d'échelle et la corriger dans le menu</p>                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Le bouton de sélection ne fonctionne pas</b>                                                                   | Le câble n'est pas connecté correctement entre le bouton de sélection et le circuit imprimé                                                                      | Enlever la partie supérieure du boîtier et re-connecter le câble entre le bouton de sélection et le circuit imprimé.                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Le port sériel ne fonctionne pas</b>                                                                           | Le câble n'est pas connecté correctement entre le connecteur à 9 bornes et le circuit imprimé                                                                    | Enlever la partie supérieure du boîtier et re-connecter le câble entre le port sériel et le circuit imprimé.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

---

| Problème ou symptôme                                                                                                                                                                                                                                                     | Cause probable                                | Action corrective                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                          | Faux câble sériel utilisé                     | Un câble sériel normal est fourni avec l'appareil. Certains système de saisie de données requièrent un câble croisé (cross-over) où les bornes 1 et 3 sont inversées. Dans ce cas, utiliser un câble série croisé (cross-over) où les bornes 1 et 3 sont inversées. |
|                                                                                                                                                                                                                                                                          | Vitesse de communication (baud rate) erronée. | S'assurer que la vitesse de communication (baud rate) sélectionnée dans le menu corresponde à celle de votre système ou logiciel d'acquisition de données.                                                                                                          |
| <b>Les paramètres d'étalonnage requis sont à l'extérieur de la plage disponible (<math>\pm 9</math> ppbv d'écart du zéro et <math>\pm 9</math> % de la pente) quand on étalonne en utilisant une source d'ozone standardisée ou un instrument considéré comme fiable</b> | Le destructeur d'ozone est pollué             | Remplacer le destructeur d'ozone. S'assurer qu'on utilise un filtre à particules sur l'entrée d'air.                                                                                                                                                                |

---

| Problème ou symptôme | Cause probable                                                            | Action corrective                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      | Les cellules de mesure sont polluées                                      | Nettoyer les cellules de mesure avec du méthanol en suivant la procédure de nettoyage.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                      | L'électrovanne est polluée et ne se ferme et ne s'ouvre plus normalement. | Enlever l'électrovanne, la nettoyer avec du méthanol, la nettoyer avec de l'air, et remettre en place.                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                      | La pompe à air n'aspire pas un débit suffisant.                           | Comme premier contrôle, mettez votre doigt sur l'entrée d'air pour voir si de l'air est effectivement aspiré. Si il y a un débit, mesurer le débit en plaçant un débitmètre à la sortie de la pompe à air. Le débit devrait être supérieur à 0.7 l/min. Si le débit est plus faible, regarder si il y a des fuites. Si il n'y a pas de fuites, remplacer la pompe à air. |

---

| Problème ou symptôme                                                                | Cause probable                                                                 | Action corrective                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| <b>L'instrument indique tout le temps une concentration d'ozone proche de zéro.</b> | Le câble de l'électrovanne n'est pas connecté correctement au circuit imprimé. | Re-brancher le câble de l'électrovanne au circuit imprimé. |

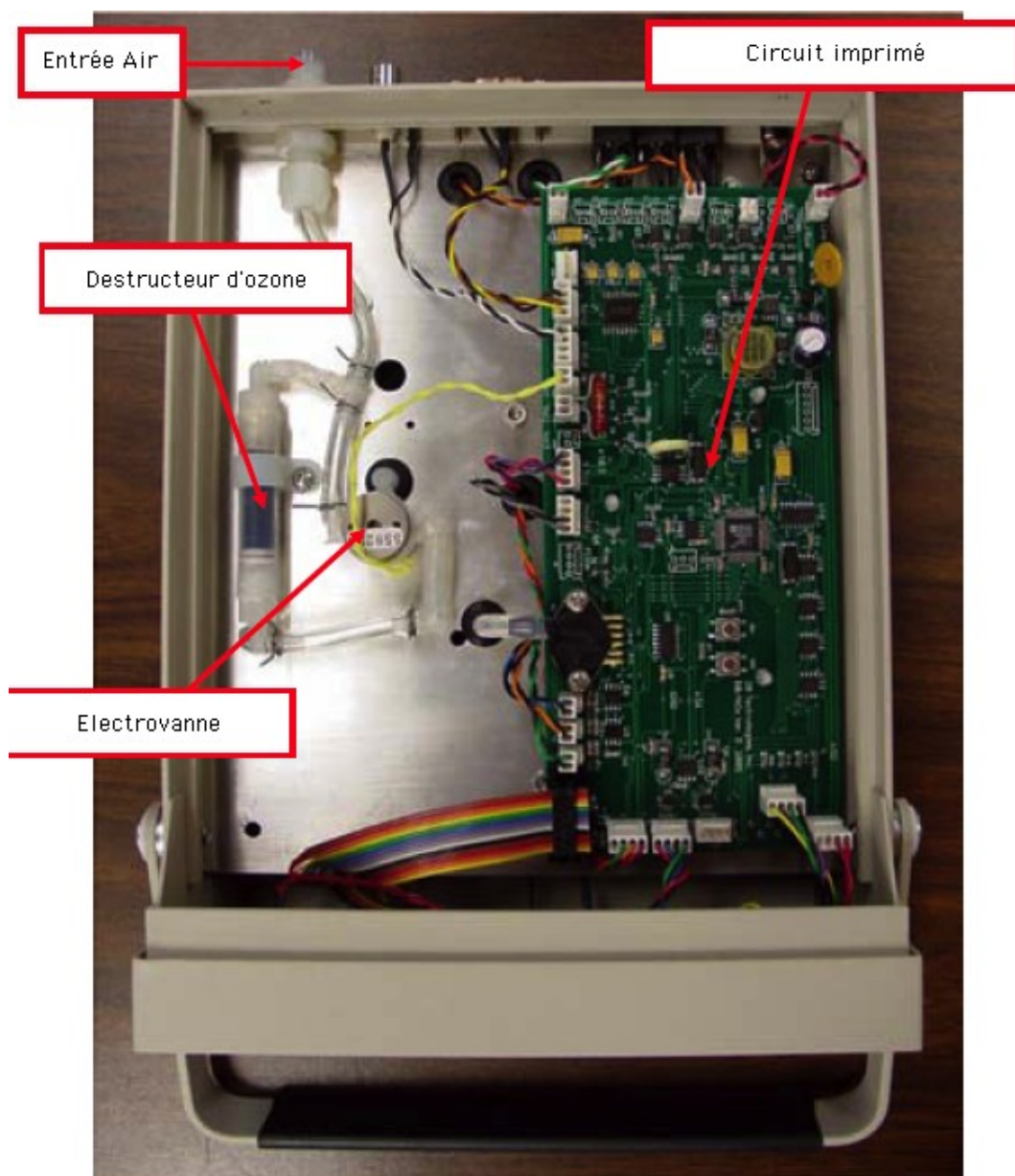


FIG. 8.1: Vue de l'analyseur depuis le haut, la partie supérieure du boîtier ayant été enlevée.

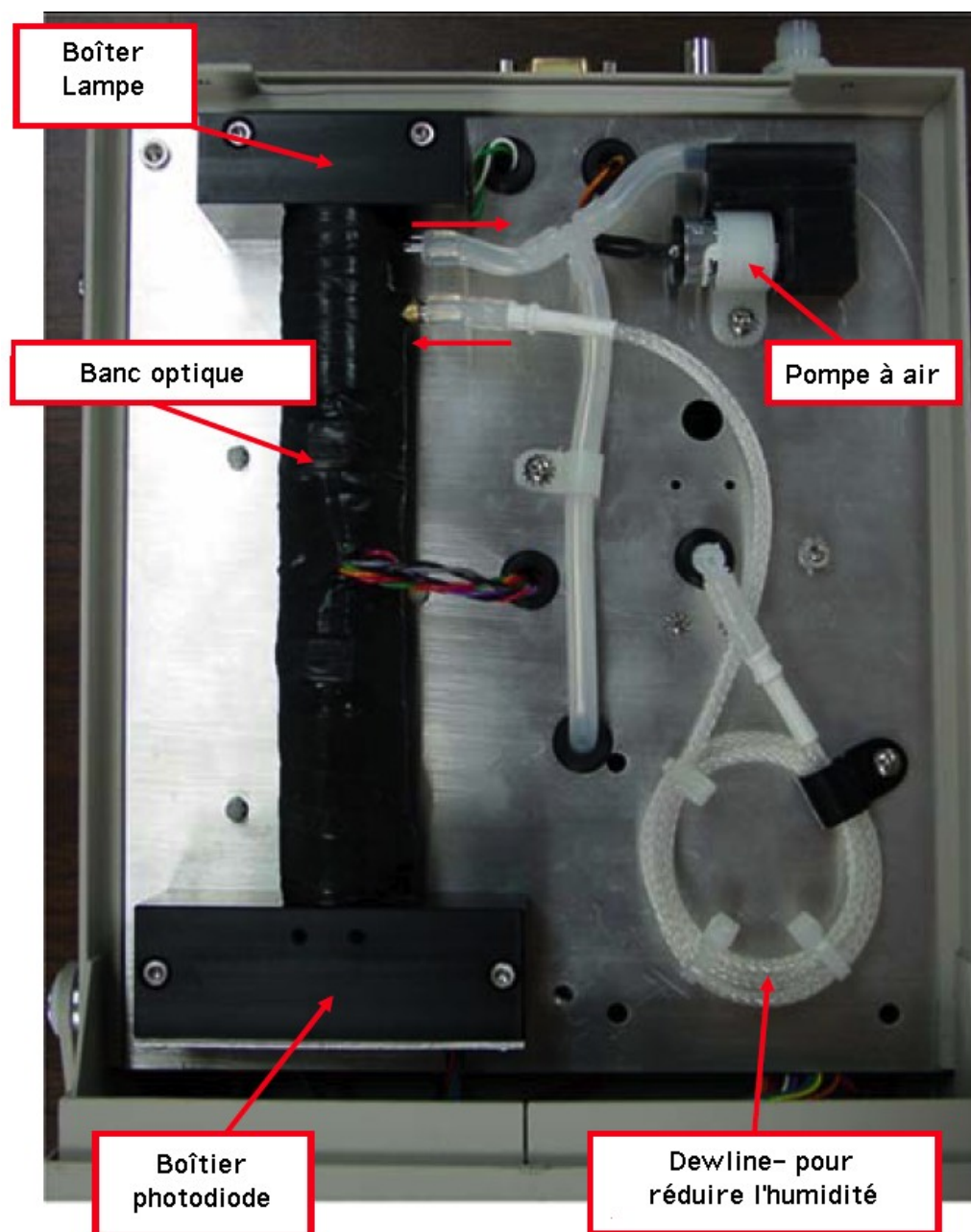


FIG. 8.2: Vue de l'analyseur depuis le bas, la partie inférieure du boîtier ayant été enlevée.

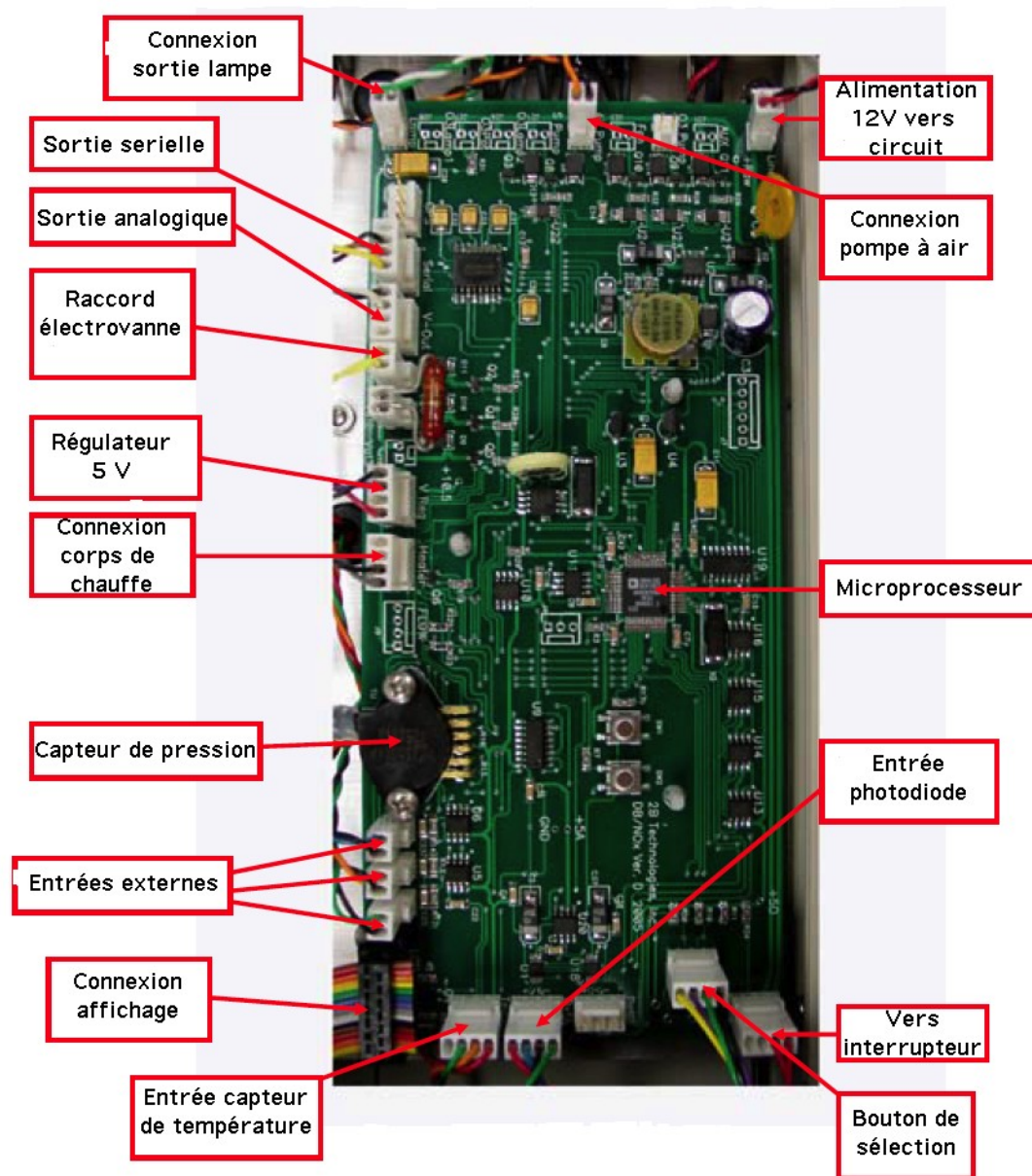


FIG. 8.3: Circuit imprimé.

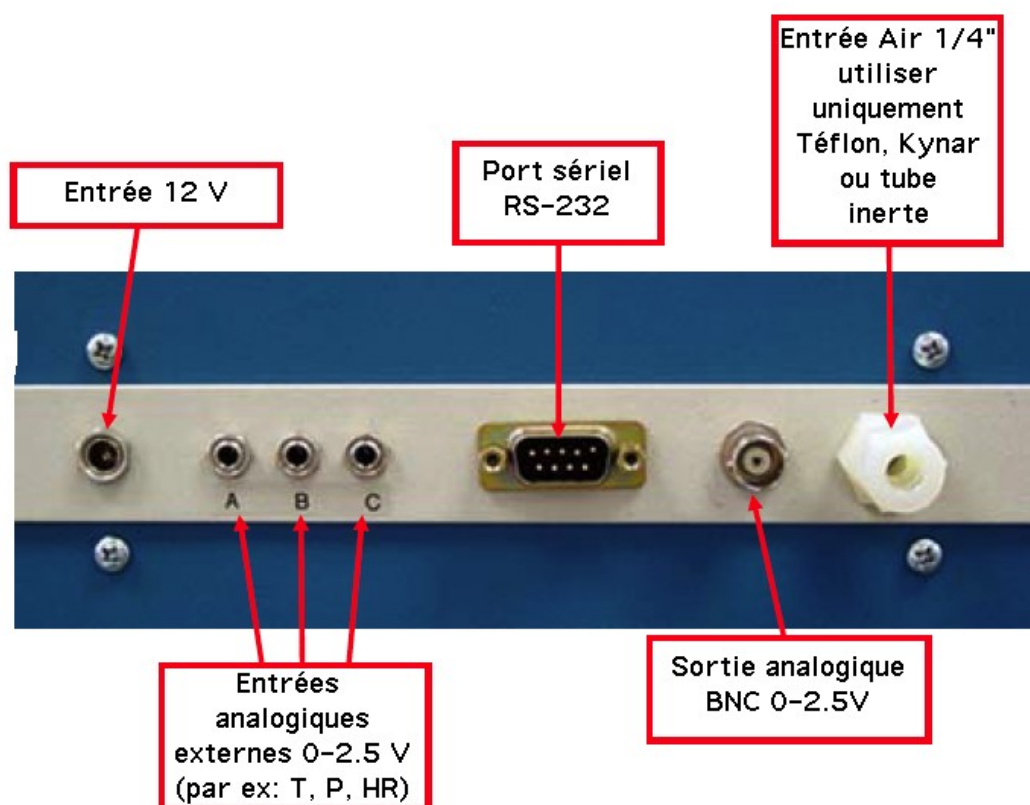


FIG. 8.4: Arrière de l'instrument.

## 9 Liste des pièces

La liste suivante inclut toutes les pièces qui peuvent être remplacées par l'utilisateur.

| Code produit | Description                                                 |
|--------------|-------------------------------------------------------------|
| SCRBINT      | Destructeur d'ozone (intere)                                |
| SCRBEXT      | Destructeur d'ozone (externe)                               |
| OZLAMP       | Lampe et câble                                              |
| OZVLV        | Électrovanne                                                |
| OZBRD        | Circuit imprimé sans micro-processeur                       |
| OZMCP        | Microprocessor                                              |
| OZDSP        | Affichage LCD et câble                                      |
| OZPUMP       | pompe à air                                                 |
| PDASSY       | Ensemble photodiode et câble                                |
| OZCELL       | Cellule de mesure                                           |
| PWRASSY      | Ensemble connecteur alimentation électrique et disjoncteur. |
| SERCON       | Port sériel et cable                                        |
| BNCCON       | Sortie analogique                                           |
| BNC          | Connecteur et câble                                         |
| ANACON       | Connecteur d'entrée analogique                              |
| 220ADP       | Adaptateur 220 V 50 Hz                                      |
| PWRWIR       | Câble d'alimentation dénudé                                 |
| 12VADP       | Adaptateur pour prise 12 V de voiture                       |
| TEFTYG       | Tube Tygon <sup>TM</sup> avec couche interne de Téflon      |
| SILTUB       | Tube en silicone                                            |